

**WEST**☐ Generate Collection

L1: Entry 5 of 8

File: JPAB

Jun 21, 1994

PUB-NO: JP406170522A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06170522 A

TITLE: OPTICAL BEAM SOLDERING DEVICE USING JOINTLY GAS FLOW

PUBN-DATE: June 21, 1994

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KOBAYASHI, MAKOTO

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

APPL-NO: JP04319672

APPL-DATE: November 30, 1992

US-CL-CURRENT: 219/121.63

INT-CL (IPC): B23K 1/005; B23K 1/012; H05K 3/34

## ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the burning in the periphery of a land and the contamination of a lens due to the beam irradiation by holding a nozzle blowing gas whose temp. is higher than the room temp. and lower than the burning temp. onto a part to be soldered with a holding mechanism.

CONSTITUTION: The temp. of the gas flow 5 blown from a gas nozzle 4 is made to be higher than the room temp. and lower than the burning temp. of a solder resist film on a board surface, and for example, in the case of using a glass epoxy board 3b, the suitable range of the gas temp. is made at 100-200°C. The gas nozzle 4 is held with a gas nozzle holding tool 8 so as to blow the gas in the constant angle  $\theta$ ; to a guide tube 10 of a thread solder 9. Then the optical beam irradiates in the beam irradiating range 6 larger than the land 3c and the board part is cooled in the gas flow blowing range 7 larger than the range 6. Further, the contamination of the lens caused by fume and the scattering of flux generated from the soldering part is blown off by blowing the gas.

COPYRIGHT: (C)1994, JPO&amp;Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-170522

(43)公開日 平成6年(1994)6月21日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K	1/005	C	8727-4E	
	1/012		8727-4E	
H 0 5 K	3/34	T	9154-4E	

審査請求 未請求 請求項の数10(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-319672

(22)出願日 平成4年(1992)11月30日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 小林 誠

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

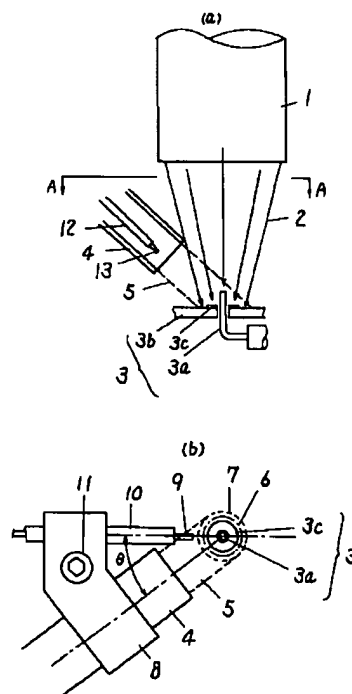
(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 ガス流併用光ビームはんだ付け装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 光エネルギーを用いたはんだ付けで、プリント基板の焼損やレンズ汚れ防止のため、ガス流を併用。

【構成】 光2が被はんだ付け部を照射するようにレンズ1を位置決めし、被はんだ付け部またはその近傍の焼損可能材料の焼損温度より低く室温より高いガス5を被はんだ付け部に吹きつけるノズル4をレンズと一定の位置関係で保持させ、比較的活性度の弱いガス或いは不活性ガスを用い、ガスの流速を溶融はんだやフラックス等を吹き飛ばさない流速以下の最大値とし、ノズルのガス流出口に設けたガス温度検知手段と、ガス加熱、ガス流量制御、流出ガス温度を一定にするフィードバック制御の各手段を備え、ガス圧またはガス流量が一定値以下になるとガス加熱を停止しかつはんだ付けを停止する手段を備え、ガス流の吹き付け範囲が光の当たる範囲よりも低くしている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光エネルギーを出射するレンズをロボット等の位置決め機構或いは単に機械的な保持機構に保持して、レンズから放射される光の焦点近傍の光が被はんだ付け部を照射するようにレンズを位置決めし、この被はんだ付け部に、室温よりも高く被はんだ付け部或いはその近傍の焼損可能材料の焼損温度よりも低い温度のガスを吹き付けるノズルを、前記のロボット等の位置決め機構或いは単なる機械的な保持機構に前記のノズルと一定の位置関係で保持させたことを特徴とするガス流併用光ビームはんだ付け装置。

【請求項2】 ガスの温度を任意に設定する手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のガス流併用光ビームはんだ付け装置。

【請求項3】 ガスを吹き付けるノズルの位置を調整する手段を備えたことを特徴とする請求項1または2記載のガス流併用光ビームはんだ付け装置。

【請求項4】 光を照射するレンズの保持位置決め機構或いは単なる保持機構に保持された糸はんだを送り込むガイドチューブに、その中心軸を中心として任意の位置に設定可能なようにガスを吹き付けるノズルを取り付けたことを特徴とする請求項1、2または3記載のガス流併用光ビームはんだ付け装置。

【請求項5】 エヤー、CO<sub>2</sub>ガス等の比較的活性度の弱い、或いはN<sub>2</sub>ガスやアルゴンガス等の不活性ガスを用いることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載のガス流併用光ビームはんだ付け装置。

【請求項6】 ガスの流速を溶融はんだ・溶融フラックス或いはクリームはんだを吹き飛ばさない流速の最大値としたことを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載のガス流併用光ビームはんだ付け装置。

【請求項7】 ガス温度を任意の設定された値に一定の制御する手段として、ガスノズルのガス流出口の近くに設けたガス温度検知手段と、ガス加熱手段、ガス流量制御手段、流出ガス温度制御手段を備えた請求項1から6のいずれかに記載のガス流併用光ビームはんだ付け装置。

【請求項8】 ガス流路に、ガス圧検出手段或いはガス流量検出手段を設置し、ガス圧或いはガス流量が一定の値以下になると、ガスの加熱を停止しかつはんだ付けを停止する手段を備えたことを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載のガス流併用光ビームはんだ付け装置。

【請求項9】 ガスノズルから流出するガス流の中心が、被はんだ付け部への光の照射の中心とほぼ一致し、かつ光の当たる範囲よりも広い範囲にガス流が当たるようにしたことを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載のガス流併用光ビームはんだ付け装置。

【請求項10】 ガス流の流出方向を、次にはんだ付けする点にガス流が当たるように向けたことを特徴とする

2

請求項1から9のいずれかに記載のガス流併用光ビームはんだ付け装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、リード付き部品やコネクタ等をプリント基板に自動局部はんだ付けを行う場合や、電子部品の製造過程での自動局部はんだ付けを行う電子機器や電子部品の自動はんだ付けの分野に利用されるガス流併用光ビームはんだ付け装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、局部はんだ付けの自動化を行う手段として、こてを用いてロボットで行う「はんだごてロボット」による方法と、光エネルギーにより非接触にて加熱しクリームはんだ或いは糸はんだを用いて自動はんだ付けをする「光ビーム」による方法とがあった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらはんだごてロボットを用いる場合には、こてが被はんだ付け部と接触して加熱するため、こての表面状況や接触の状態によって加熱の仕方が均一でなく、安定して自動化しにくい欠点があった。一方、光ビームは光エネルギーを光ファイバーとレンズを通して被はんだ付け部に照射することにより光照射エネルギーの制御を容易にし、光の照射範囲を限定して隣接部品の損傷を防止し、かつ小型軽量のレンズをロボット等に保持させることにより自動化が容易に出来る利点があるが、光の照射範囲がプリント基板の銅箔よりなるランドからはみだし、銅箔のないはんだレジスト膜の上に照射されると、このはんだレジスト膜が焼損しやすい欠点があった。この焼損をなくすために光の照射エネルギー密度を低くすると、はんだ付けに長時間が必要となり、またはんだ付けに伴って発生するフュームやフラックスが光を出射するレンズに付着すると、このレンズの汚れによりはんだ付け部に照射される光エネルギー量が低下し、良好なはんだ付けが行えなくなるといった問題点があった。

【0004】本発明は上記従来の問題点を解決し、光照射によるはんだ付けに伴うランド周辺の焼損がなく、はんだ付け時間が短く、かつレンズ汚れによる光エネルギー量の低下のない光ビームはんだ付け装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明のガス流併用光ビームはんだ付け装置は、光エネルギーを出射するレンズをロボット等の位置決め機構或いは単に機械的な保持機構に保持して、レンズから放射される光の焦点近傍の光が被はんだ付け部を照射するようにレンズを位置決めし、この被はんだ付け部に、室温よりも高く被はんだ付け部或いはその近傍の焼損可能材料の焼損温度よりも低い温度のガスを吹き付けるノズルを、上記ロボット等の位置決め機構或いは単なる機械

3

的な保持機構に保持させる。

【0006】糸はんだを使用する場合には、被はんだ付け部に送り込む糸はんだのガイドチューブを、光を照射するレンズの保持位置決め機構或いは単なる保持機構に保持させ、この糸はんだを送り込むガイドチューブにガスを吹き付けるノズルを取りつけ、糸はんだを送り込むガイドチューブとガスノズルとの間の角度を $90^\circ$ 以下望ましくは $60^\circ$ 以下とし、この角度はガイドチューブの中心軸を中心としてガスノズルを任意の位置に設定可能とする。

【0007】また、ガス温度検知器をガスノズルのガス流出口の近くに設けてガス温度を検知し、流出ガス温度を一定にするフィードバック制御装置を備え、ガスの温度を任意に設定する手段を備える。

【0008】はんだとその近傍の材料の酸化を少なくするために、エアー、 $\text{CO}_2$ ガス等の比較的活性度の弱いガス、或いは $\text{N}_2$ ガスやアルゴンガス等の不活性ガスを使用する。そして、ガスの流速を溶融はんだ・溶融フラックス或いはクリームはんだを吹き飛ばさない流速範囲の最大値とする。

【0009】さらに、ガス或いはヒータが異常に温度上昇するのと、はんだ付け不良の発生を防止するために、ガス流路に、ガス圧検出器或いはガス流量検出器を設置し、ガス圧或いはガス流量が一定の値以下になると、ガスの加熱を停止しかつはんだ付けを停止する手段を備え、光エネルギーによるはんだレジスト膜の過大な温度上昇をガスにより確実に冷却するために、ガスノズルから流出するガス流の中心が、被はんだ付け部への光の照射の中心とほぼ一致し、かつ光の当たる範囲よりも広い範囲にガス流が当たるとともに、ガス流の流出方向を、次にはんだ付けする点にガス流が当たる方向に向ける構成を有している。

【0010】

【作用】上記した構成によれば、ガスの温度と被はんだ付け部との温度差により、被はんだ付け部に対してガスは加熱にも冷却にも作用する。被はんだ付け部は光の照射開始時点では室温になっており、ガス温度がはんだの融点近くに設定されている場合には、被はんだ付け部がガス温度に上昇するまではガスも加熱手段として作用し、被はんだ付け部がガス温度を越えて上昇するとガスは被はんだ付け部を冷却する働きが生まれる。

【0011】一般に使用されるはんだの融点は $180\sim 200^\circ\text{C}$ 程度のものが多く、プリント基板の表面にコーティングされたはんだレジスト膜やその下の基材が短時間(1~3秒)で焼損する温度は $260\sim 350^\circ\text{C}$ 以上の場合が多いので、ガスの温度を例えば $160^\circ\text{C}$ に設定すると、 $160^\circ\text{C}$ までは光の照射と共にガスの吹き付けもはんだ付け部を加熱し温度上昇を加速する。しかし、レジスト膜等が光の照射により $160^\circ\text{C}$ 以上の温度になると吹き付けられるガスの温度が相対的に低

4

くなり、比較的容易に温度が上昇するレジスト膜等とガスとの温度差が大きくなり、この温度差が大きくなった部分程良く熱を奪われて冷却され、焼損が防止されることになる。

【0012】はんだ付け部から発生するフュームやフラックスの飛散によるレンズの汚れも、ガスと被はんだ付け部との熱交換が良くなるようにガスを吹き付けることでフュームやフラックスがレンズへ到達する前にガスで吹き流されるので、ほぼ完全に防止される。

10 【0013】

【実施例】以下に本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0014】図1において、1は光を出射するレンズであり、2は照射される光である。3は被はんだ付け部であり、3aはリード、3bは基板、3cは基板上に設けられた銅箔からなるランドであって、リード3aとランド3cがはんだ付けされる。4はガスノズルであり、5はガスノズル4から流出しているガス流である。6は光照射範囲、7はガス流吹き付け範囲であり、光照射範囲6よりも広がっている。8はガスノズル4を保持し、糸はんだ9のガイドチューブ10に対して一定の角度 $\theta$ で固定するガスノズル保持金具である。11は保持金具10を締め付けるネジである。糸はんだ9を使用せずにクリームはんだを使用する場合には、ガイドチューブ10を保持金具8に固定する必要はない。12はガスの温度を検知する熱電対であり、13は熱電対12の先端の温度検知部である。

【0015】図2において、14はガスノズル近傍に設置されたガス温度検知手段であり熱電対12で構成されており、検知した温度の信号はガス温度制御手段15に送られる。ガス温度制御手段15はガスの温度設定手段を内包し、設定されたガス温度と検知されたガスの温度の差が小さくなるようにガス加熱手段16を制御する。ガス加熱手段16はガス流路に設けられた発熱体により構成され、加熱されたガスはガス温度検知手段14に送られる。

【0016】17はガス流量制御手段であり、ガス流量調整器とガス流量計とで構成され、一定流量に制御されたガスがガス加熱手段16に送られる。18はガス圧或いはガス流量検出手段であり、ガス圧が一定値になった時に動作する圧力スイッチ或いはガス流量が一定値になった時に動作する流量スイッチにより構成され、ガス圧或いはガス流量が一定値以下になった時にガス加熱停止手段19とはんだ付け停止手段20とに信号を送り、ガスの加熱とはんだ付けとを停止する。ガス加熱停止手段19は少なくともひとつの電気接点を含み、ガス圧或いはガス流量検出手段18からの信号によりその接点を開路しガス加熱手段への電力の供給を停止する。はんだ付け停止手段20は少なくともひとつの電気接点を含み、ガス圧或いはガス流量検出手段18からの信号を受信し

50

てその接点によりはんだ付け装置の光の照射を停止させる動作を行わせ、ガス流停止時のガス加熱手段の異常温度上昇を防ぎ、はんだ付け条件変動によるはんだ付け不良の発生を防止する。

【0017】以上のように構成されたガス流併用光ビームはんだ付け装置は、ランド3cよりも大きな光照射範囲6で光ビームを照射しても、それよりも大きなガス流吹き付け範囲7により焼損しやすい基板部分が冷却されるため、基板の焼損を防止することができる。

【0018】また、はんだ付け部から発生するフュームやフラックスの飛散によるレンズの汚れも、ガスと被はんだ付け部との熱交換が良くなるようにガスを吹き付けることでフュームやフラックスがレンズへ到達する前にガスで吹き流されるので、ほぼ完全に防止される。

【0019】吹き付けられるガスの温度は室温より高く、焼損しやすい基板表面のはんだレジスト膜の焼損温度より低くしてあり、はんだの融点、基板3bの材質、ランド3c、リード3aの大きさと光エネルギーの照射密度等により、適切なガス温度が決まる。融点183°Cの共晶はんだとガラスエポキシ基板を使用した場合、ガス温度の適切な範囲は100~200°Cであり、140~160°C程度のはんだの熔融温度よりも少し低い温度が良い。

【0020】使用するガスは、エヤーが品質・コストの面から多くの一般的なはんだ付けに使用されるが、窒素ガスやアルゴンガスのような不活性ガスと活性度の低いフラックスとを用いることにより、はんだ付け後の洗浄を不要にすることができる。また、上記不活性ガスまたはCO<sub>2</sub>ガス等の比較的活性度の低いガスを用いることにより、はんだとその近傍の材料の酸化を最少限に抑えることができる。

【0021】ガスの吹き付け流速は、クリームはんだ或いは熔融はんだを吹き飛ばさない最大速度にすると、ガスと基板表面との熱の授受が効果的になる。この最大流速は被はんだ付け部の形状や大きさにより影響されるが、5~15m/sである。

【0022】コネクタ等のように、多数のはんだ付け点が隣接して存在する場合には、吹き付けられたガスが次にはんだ付けする点の方に流れると有効に予熱出来てはんだ付け時間と品質の面で有利である。

【0023】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように本発明によれば、光エネルギーを光ファイバーとレンズを通して被はんだ付け部に照射することにより、光照射エネルギ

一の制御を精密に行い、光の照射範囲を限定して隣接部品の損傷を防止し、かつ小型軽量のレンズをロボット等に保持させることにより自動化が容易に出来る利点を生かしながら、光の照射範囲がプリント基板の銅箔よりなるランドよりはみだし銅箔のないはんだレジスト膜の上に照射されても、このはんだレジスト膜の焼損を防止することができる。この焼損防止が可能となったため、光の照射エネルギー密度を高めて、はんだ付け時間を短くすることができる。また、はんだ付けに伴って発生するフュームやフラックスが光を出射するレンズに付着するのを防止することにより、このレンズの汚れによるはんだ付け部に照射される光エネルギー量の低下がなく、したがってのはんだ付け不良発生の恐れがなく、長期に渡って高品質な自動はんだ付けが行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)本発明の一実施例におけるガス流併用光ビームはんだ付け装置の要部を示す図

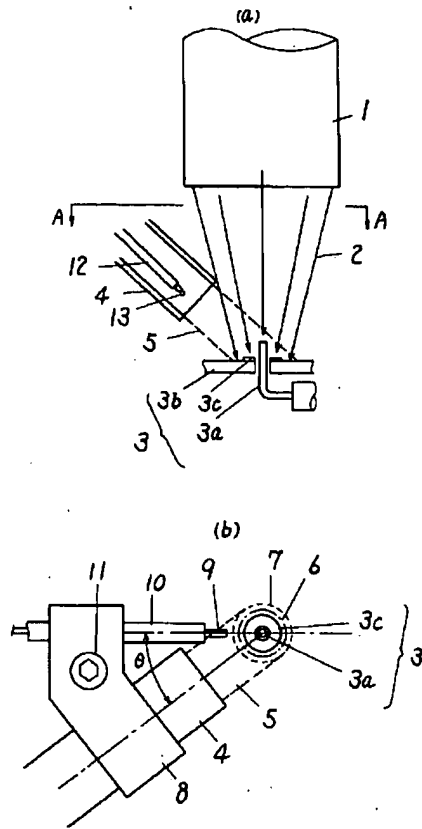
(b)(a)のA-A矢視図

【図2】本発明の一実施例におけるガス流併用光ビームはんだ付け装置のガス制御のブロックダイアグラム図

【符号の説明】

- 1 レンズ
- 2 光
- 3a リード
- 3b 基板
- 3c ランド
- 4 ガスノズル
- 5 ガス流
- 6 光照射範囲
- 7 ガス流吹き付け範囲
- 8 保持金具
- 9 糸はんだ
- 10 ガイドチューブ
- 11 ネジ
- 12 熱電対
- 13 温度検知部
- 14 ガス温度検知手段
- 15 ガス温度制御手段
- 16 ガス加熱手段
- 17 ガス流量制御手段
- 18 ガス圧或いはガス流量検出手段
- 19 ガス加熱停止手段
- 20 はんだ付け停止手段

【図1】



【図2】

